

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-146800

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 2			
	1 0 7			
15/00	5 5 0			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-309459

(22) 出願日 平成6年(1994)11月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 森谷 俊文

東京都大田区下丸子三丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

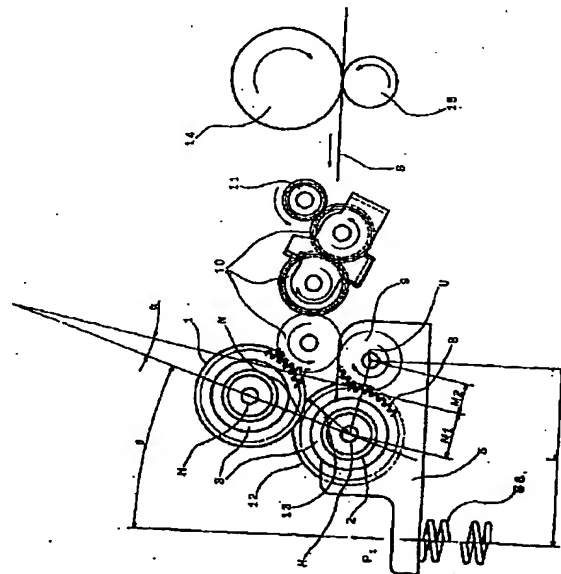
(74) 代理人 弁理士 藤岡 徹

(54) 【発明の名称】 定着装置

(57) 【要約】

【目的】 本出願に係る第1の発明は、記録材に生じる斜行や片側ループを防止し、画像擦れの発生を防いだ定着装置を提供することを目的としている。

【構成】 加圧ローラ2の駆動トルクを $T \text{ kg f/m}$ 、加圧ローラ2と定着ローラ1を結んだ直線と、加圧ローラ2の回転駆動伝授部分における接線とのなす角を α 、アーム5の回転中心から加圧ばね6aまでの距離を $L \text{ mm}$ 、定着ローラ1の中心と加圧ローラ2の中心を結んだ直線と加圧ばね6aの押圧力発生方向とのなす角を θ 、加圧ローラ2の回転駆動伝授部材の半径を $M1$ 、アーム5の回転中心を中心として回転し加圧ローラ2に回転駆動を伝達するギア9の半径を $M2$ 、駆動側の加圧ばね6aの押圧力を $P1$ 、非駆動側の加圧ばね6bの押圧力を $P2$ としたとき、 $P1 \cos \theta = P2 \cos \theta - (T/M1 \cos \alpha) M2/L$ なる関係を有するように設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 定着ローラ及び加圧ローラの両方もしくはどちらか一方が加熱源により加熱され、該定着ローラ及び定着ローラに圧接して回転する該加圧ローラとの間に形成されるニップ部にて記録材を挟圧搬送すること
で、記録材上に形成された未定着トナー像を永久像とする定着装置で、上記定着ローラ及び加圧ローラの両方もしくは加圧ローラの上に上記記録材を挟圧搬送するための回転駆動を与えている定着装置において、上記定着ローラの回転中心と加圧ローラの回転中心を結んだ直線より記録材がこのローラ対に進入してくる側に回転中心を有して上記加圧ローラの両端で上記加圧ローラを支持し、加圧部材によって与えられた押圧力によって上記加圧ローラを上記定着ローラに押圧するアーム部材と、該アーム部材のうち一方のアーム部材の回転中心を中心として回転し、上記加圧ローラに回転駆動を伝達せしめる回転部材とを備えており、上記加圧部材の上記加圧ローラを上記定着ローラに対して押圧する押圧力は、上記加圧ローラに回転駆動を与えている上記回転部材に近い駆動側の押圧力よりも、遠い非駆動側の押圧力が大きいことを特徴とした定着装置。

【請求項 2】 加圧ローラの駆動トルクを $T \text{ kgf/m}$ 、加圧ローラと定着ローラを結んだ直線と、加圧ローラの回転駆動伝授部分における接線とのなす角を α 、アーム部材の回転中心から加圧部材までの距離を $L \text{ mm}$ 、定着ローラの中心と加圧ローラの中心を結んだ直線と加圧部材の押圧力発生方向とのなす角を θ 、加圧ローラの回転駆動伝授部材の半径を $M1$ 、アーム部材の回転中心を中心として回転し加圧ローラに回転駆動を伝達する回転部材の半径を $M2$ 、駆動側の加圧部材の押圧力を $P1$ 、非駆動側の加圧部材の押圧力を $P2$ としたとき、 $P1 \cos \theta = P2 \cos \theta - (T/M1 \cos \alpha) M2/L$ なる関係であることとする請求項 1 に記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真装置、静電写真装置等に用いられる定着装置に関するものである

【0002】

【従来の技術】 定着ローラ及び加圧ローラの両方もしくはどちらか一方が加熱源により加熱され、前記定着ローラ及び定着ローラに圧接して回転する前記加圧ローラとの間に形成されるニップ部にて記録材を挟圧搬送することで、記録材上に形成された未定着トナー像を永久像とする定着装置は複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置にて多用されている。

【0003】 かかる定着装置にあっては、前記未定着トナー像の印字率の不均一さや記録材の材質の違いや、加圧ローラの負荷トルクによって生じる不均一な搬送スピードによる記録材の斜行やループ形成のために発生する

画像擦れを防ぐため、狭圧搬送される記録材を安定したスピードで搬送する目的で定着ローラ及び加圧ローラの両方もしくは加圧ローラの上に前記記録材を挟圧搬送するための回転駆動を与えている定着装置が最近多用されている。

【0004】 図 4 にこの様な駆動構成を有する従来の定着装置の一例を示す。図において、S は記録材、H は加熱源としてのヒータ、1 は定着ローラで、定着ローラ 1 には加圧ローラ 2 が圧接していて従動あるいは駆動回転するようになっている。かかる一對のローラ 1、2 間に形成される圧接部 N (ニップ部) にて、未定着トナー像をもつ記録材を加熱しながら挟圧搬送することにより前記未定着像は永久像として定着される。

【0005】 3 は定着ローラ 1 や加圧ローラ 2 の両端部を軸支持する軸受、4 a、4 b は定着ローラの軸受 3 を支持する側板、5 は側板 4 a、4 b にその両端を支持され、さらに加圧ローラ 2 を支持したアーム、6 はアーム 5 を押圧することによって加圧ローラ 2 を定着ローラ 1 に押圧力を与える加圧部材としての加圧ばね、7 は加圧ローラ 2 の汚れをクリーニングするクリーニング部材である。また、8 は加圧ローラ 2 に取り付けられたギア、9 は回転アーム 5 の回転中心と同軸にて回転しギア 8 に駆動力を与えるギア、10 はギア 9 に駆動力を伝達するアイドルギア、11 は本定着装置に駆動力を与える複写機やレーザープリンタ等の装置本体のギアであり、14 は感光体ドラム、15 は感光体ドラム 14 上のトナー像を記録材 S に転写するための転写ローラである。

【0006】 以上のような構成において、記録材 S は定着ローラ 1 と加圧ローラ 2 の両方によって狭圧搬送されるため未定着トナー像の印字率の不均一さや記録材 S の材質の違いや、加圧ローラの負荷トルクによって生じる搬送スピードの不均一さがほとんど無く、記録材 S のループ形成のために発生する画像擦れや、定着不良を防ぐことができる。

【0007】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、近年、高速なプリントスピードの需要が多くなってきているため、トナーの定着性を保つために加圧ローラ 2 の定着ローラ 1 への加圧力を非常に高めている定着装置が増えており、また同じ目的のために定着ローラ 1 と加圧ローラ 2 によって記録材を挟圧するニップ部の幅をできるだけ大きくとることにより、以下のような問題が生じる。

【0008】 例えば、上記目的を達成するために、図 5 に示す様な加圧ローラ 2 の表層弾性材 12 に、より軟らかい材質で厚いものを採用すると、加圧力の増加により必然的に加圧ローラ 2 の回転必要トルクは非常に大きくなり、また加圧ローラ 2 を回転させるための駆動トルクが大きくなるとギア 9 がギア 8 を回転させるときに生じる噛み合い圧力が大きくなるため、加圧ローラ 2 の駆動

3

側が非駆動側に比べて強く定着ローラ1に押圧される。これによって加圧ローラ2の駆動側部分の表層弾性材12が、非駆動側部分の表層弾性材12よりも激しくつぶれるため、加圧ローラ2の両端部でその直径に違いが生じ、加圧ローラ2の両端部分における記録材Sの搬送スピードに差異が生じるという問題が発生した。

【0009】つまり、加圧ローラ2による加圧力が増すと、図5に示す様に潰された部分の表層弾性材12がニップ部の左右へ盛り上がり、結果的に加圧ローラ2の見かけ上の半径13が増し、記録材Sの搬送スピードが速くなるのである。

【0010】また、上述の従来装置の構成では駆動側と非駆動側の加圧ばね6による押圧力を同じにしていたため、加圧ローラ2の両端部分における記録材Sの搬送スピードに差異が非常に大きくなり記録材Sがニップでの狭圧搬送時に進行方向に対して非駆動側へ回転運動を起こすに至り、記録材S斜行や非駆動側に非常に大きなループ（以後片側ループと呼ぶ）を形成してしまい、やはり周辺部品への画像擦れが発生した。

【0011】本出願に係る第1の発明は、かかる問題を解決し、簡単な方法で記録材に生じる斜行や片側ループを防止し、画像擦れの発生を防いだ定着装置を提供することを目的としている。

【0012】また、本出願に係る第2の発明は、回転時における加圧ローラの両端における押圧力のバランスを確実に保ち、記録材に生じる斜行や片側ループを防止し、画像擦れの発生を防いだ定着装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本出願に係る第1の発明によれば、上記目的は、定着ローラ及び加圧ローラの両方もしくはどちらか一方が加熱源により加熱され、該定着ローラ及び定着ローラに圧接して回転する該加圧ローラとの間に形成されるニップ部にて記録材を狭圧搬送することで、記録材上に形成された未定着トナー像を永久像とする定着装置で、上記定着ローラ及び加圧ローラの両方もしくは加圧ローラの上に上記記録材を狭圧搬送するための回転駆動を与えている定着装置において、上記定着ローラの回転中心と加圧ローラの回転中心を結んだ直線よりも記録材がこのローラ対に進入してくる側に回転中心を有して上記加圧ローラの両端で上記加圧ローラを支持し、加圧部材によって与えられた押圧力によって上記加圧ローラを上記定着ローラに押圧するアーム部材と、該アーム部材のうち一方のアーム部材の回転中心を中心として回転し、上記加圧ローラに回転駆動を伝達せしめる回転部材とを備えており、上記加圧部材の上記加圧ローラを上記定着ローラに対して押圧する押圧力は、上記加圧ローラに回転駆動を与えている上記回転部材に近い駆動側の押圧力よりも、遠い非駆動側の押圧力が大きいことにより達成される。

4

【0014】また、本出願に係る第2の発明によれば、上記目的は、上記第1の発明において、加圧ローラの駆動トルクを $T \text{ kgf/mm}$ 、加圧ローラと定着ローラを結んだ直線と、加圧ローラの回転駆動伝授部分における接線とのなす角を α 、アーム部材の回転中心から加圧部材までの距離を $L \text{ mm}$ 、定着ローラの中心と加圧ローラの中心を結んだ直線と加圧部材の押圧力発生方向とのなす角を θ 、加圧ローラの回転駆動伝授部材の半径を $M1$ 、アーム部材の回転中心を中心として回転し加圧ローラに回転駆動を伝達する回転部材の半径を $M2$ 、駆動側の加圧部材の押圧力を $P1$ 、非駆動側の加圧部材の押圧力を $P2$ としたとき、 $P1 \cos \theta = P2 \cos \theta - (T/M1 \cos \alpha) M2/L$ なる関係であることにより達成される。

【0015】

【作用】本出願に係る第1の発明によれば、加圧ローラを回転させると、ギアを回転させるときに生じる噛み合い圧力が大きくなるため、加圧ローラの駆動側が非駆動側に比べて強く定着ローラに押圧され、これによって加圧ローラの駆動側部分の表層が、非駆動側部分の表層よりも激しく潰れる傾向にあるが、加圧ローラを定着ローラに押圧せしめる加圧部材の押圧力は、駆動側よりも非駆動側の方が大きいので、加圧ローラが回転駆動しているときには加圧ローラの駆動トルクのために駆動側と非駆動側における表層の潰れはほぼ等しくなり、ローラ両端部分における記録材の搬送スピードに差異が生じない。

【0016】また、本出願に係る第2の発明によれば、上記第1の発明において、加圧ローラの駆動トルクを $T \text{ kgf/mm}$ 、加圧ローラと定着ローラを結んだ直線と、加圧ローラの回転駆動伝授部分における接線とのなす角を α 、アーム部材の回転中心から加圧部材までの距離を $L \text{ mm}$ 、定着ローラの中心と加圧ローラの中心を結んだ直線と加圧部材の押圧力発生方向とのなす角を θ 、加圧ローラの回転駆動伝授部分の半径を $M1$ 、アーム部材の回転中心を中心として回転し加圧ローラに回転駆動を伝達する回転部材の半径を $M2$ 、駆動側の加圧部材の押圧力を $P1$ 、非駆動側の加圧部材の押圧力を $P2$ としたとき、 $P1 \cos \theta = P2 \cos \theta - (T/M1 \cos \alpha) M2/L$ なる関係であるので、加圧ローラが回転駆動しているときには加圧ローラの駆動トルク T のために駆動側と非駆動側の加圧バランスが等しくなり、ローラ両端部分における記録材の搬送スピードに差異が無く、記録材がニップでの狭圧搬送時に進行方向に対して非駆動側へ回転運動を起こさず、記録材の非駆動側に片側ループを形成することが無い。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基いて説明する。

50 【0018】（第1の実施例）先ず、添付図面の図1に

に基づいて、本発明の第1実施例について説明する。図1は第1実施例装置の断面図。図2は図1装置の一部破断斜視図である。

【0019】図1及び図2において、Sは記録材、Hは加熱源としてのヒータ、1は定着ローラで、定着ローラ1には加圧ローラ2が圧接していて従動あるいは駆動回転するようになっている。かかる一対のローラ1、2間に形成される圧接部N（ニップ部）にて、未定着トナー像をもつ記録材を加熱しながら挟圧搬送することにより前記未定着像は永久像として定着される。3は定着ローラ1や加圧ローラ2の両端部を軸支持する軸受、4a、4bは定着ローラの軸受3を支持する側板、5は側板4a、4bに支持され、かつ定着ローラ1の回転中心と加圧ローラ2の回転中心を結んだ直線よりも記録材Sが前記ローラ対に進入してくる側に回転中心Uを持ち、加圧ローラ2を支持したアームである。また、6a、6bはアーム5を押圧することによって加圧ローラ2を定着ローラ1に押圧力を与える加圧部材としての加圧ばねである。なお6aは駆動側であり、6bは非駆動側である。

【0020】また、7は加圧ローラの汚れをクリーニングするクリーニング部材、8は加圧ローラ2に取り付けられたギア、9はアーム5の回転中心Uと同軸にて回転しギア8に駆動力を与える回転部材としてのギア、10はギア9に駆動力を伝達するアイドルギア、11は本定着装置に駆動力を与える複写機やレーザープリンタ等の装置本体のギアであり、12は加圧ローラ2の表層弾性材、13は加圧ローラ2の見かけ上の半径、14は感光体ドラム、15は感光体ドラム14上のトナー像を記録材Sに転写するための転写ローラである。

【0021】本実施例の説明では、加圧ローラ2の駆動トルクを $T \text{ kg f/mm}$ 、加圧ローラ2と定着ローラ1を結んだ直線と加圧ローラ2の駆動伝授部分における接線とのなす角を α 、アーム部材5の回転中心から加圧ばね6までの距離を $L \text{ mm}$ 、定着ローラ1の中心と加圧ローラ2の中心を結んだ直線と加圧ばね6の押圧力発生方向とのなす角を θ 、加圧ローラ2の回転駆動伝授部材の半径を $M1$ 、アーム部材5の回転中心を中心として回転し加圧ローラ2に回転駆動を伝達する回転駆動伝授部材の半径を $M2$ 、駆動側の加圧ばねの押圧力を $P1$ 、非駆動側の加圧ばねの押圧力を $P2$ とする。また、Uはアーム5の回転中心である。

【0022】かかる本実施例の定着装置は次のごとく作動する。装置本体ギア11が回転すると、アイドルギア10が駆動力を伝達し、アーム5の回転中心Uと同軸にて回転するギア9が回転し、加圧ローラ2に取り付けられたギア8が回転する。

【0023】一方加圧ローラ2はアーム5によって支持され、またアーム5は加圧ばね6a、6bによって加圧ローラ2を定着ローラ1に押し付けるべく押圧されている。6aによる押圧力を $P1$ 、6bによる押圧力を P

2とすると、この構成において、

【0024】

$$[\text{数}1] P1 \cos \theta = P2 \cos \theta - (T/M1 \cos \alpha) M2/L$$

【0025】となるように加圧ばね6a、6bを設定する。

【0026】これにより、加圧ローラ2が回転駆動しているときには加圧ローラ2の駆動トルクTのために駆動側と非駆動側の加圧バランスが等しくなりローラ両端部分における記録材Sの搬送スピードに差異が生じない。従って記録材Sがニップでの挟圧搬送時に進行方向に対して非駆動側へ回転運動を起こさず、記録材Sの非駆動側に片側ループを形成することが無いため、周辺部品への画像擦れを防止することができた。

【0027】（第2の実施例）次に、添付図面の図3に基づいて本発明の第2実施例について説明する。なお、第1実施例との共通箇所同一符号を付して説明を省略する。

【0028】図3は第2の実施例における定着装置の構成を示す側面図である。図において、6はアーム5を押圧することによって加圧ローラ2を定着ローラ1に押圧力を与える加圧ばねであり、駆動側と非駆動側には共通の部品を用いている。Kは加圧ばね6のばね定数、Aは駆動側の加圧ばね6の設置長さ、Bは非駆動側の加圧ばね6の設置長さ、Cは $A-B$ である。

【0029】上記構成にて

【0030】

$$[\text{数}2] C \times K = (T/M1 \cos \alpha) M2/L$$

【0031】となるようCの値を定めた構成とする。

【0032】本構成をとることで加圧ばね6に駆動側、非駆動側で共通の部品を使用することができ、組立作業において加圧ばねを取り違えることが無く、作業効率向上する。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本出願に係る第1の発明によれば、加圧ローラを定着ローラに押圧せしめる加圧部材の押圧力は、駆動側よりも非駆動側の方が大きいので、加圧ローラが回転駆動しているときのローラ両端部分における記録材の搬送スピードの差異の発生を防止することができる。従って、記録材がニップでの挟圧搬送時に進行方向に対して非駆動側へ回転運動を起こさず、記録材の非駆動側に片側ループを形成することが無いため、周辺部品への画像擦れを防止することができた。

【0034】また、本出願に係る第2の発明によれば、上記第1の発明において、加圧ローラの駆動トルクを $T \text{ kg f/mm}$ 、加圧ローラと定着ローラを結んだ直線と、加圧ローラの回転駆動伝授部分における接線とのなす角を α 、アーム部材の回転中心から加圧部材までの距離を $L \text{ mm}$ 、定着ローラの中心と加圧ローラの中心を結

んだ直線と加圧部材の押圧力発生方向とのなす角を θ 、加圧ローラの回転駆動伝授部分の半径を $M1$ 、アーム部材の回転中心を中心として回転し加圧ローラに回転駆動を伝達する回転部材の半径を $M2$ 、駆動側の加圧部材の押圧力を $P1$ 、非駆動側の加圧部材の押圧力を $P2$ としたとき、 $P1 \cos \theta = P2 \cos \theta - (T/M1 \cos \alpha) M2/L$ なる関係であるので、加圧ローラが回転駆動しているときには加圧ローラの駆動トルク T のために駆動側と非駆動側の加圧バランスを確実に等しくすることができ、ローラ両端部分における記録材の搬送スピードに差異が無く、記録材がニップでの狭圧搬送時に進行方向に対して非駆動側へ回転運動を起こさず、記録材の非駆動側に片側ループを形成することの無い定着装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における定着装置を示す断面図である。

【図2】図1装置の一部破断斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施例における定着装置の側面図である。

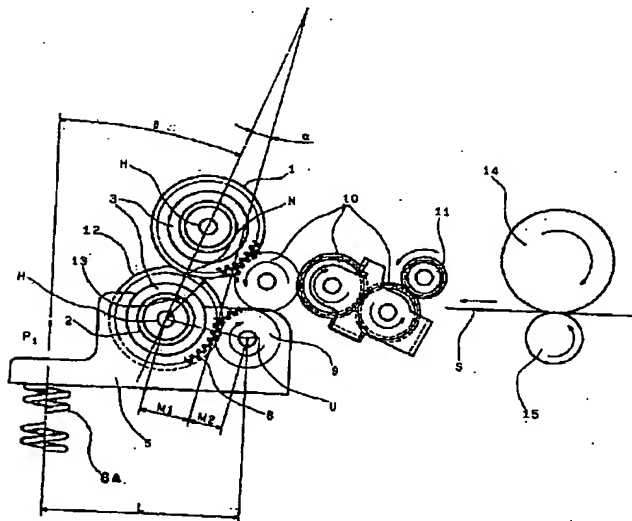
【図4】従来例を示す一部破断斜視図である。

【図5】従来例におけるニップ部詳細図である。

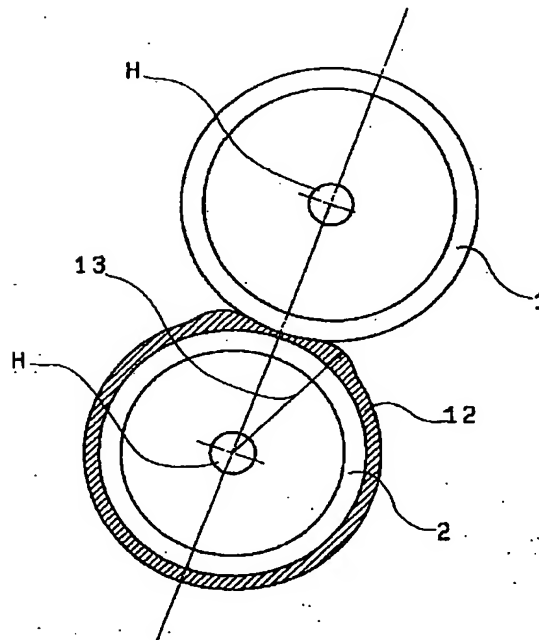
*【符号の説明】

- 1 定着ローラ
- 2 加圧ローラ
- 5 アーム（アーム部材）
- 6 加圧ばね（加圧部材）
- 9 アーム部材の回転中心と同軸にて回転するギア（回転部材）
- H ヒータ（加熱源）
- L アーム部材の回転中心から前記加圧部材までの距離
- M1 加圧ローラの回転駆動伝授部材の半径
- M2 アーム部材の回転中心を中心として回転し加圧ローラに回転駆動を伝達する回転駆動伝達部材の半径
- N ニップ部
- P1 駆動側の加圧部材の押圧力
- P2 非駆動側の加圧部材の押圧力
- S 記録材
- T 加圧ローラの駆動トルク
- U アーム部材の回転中心
- α 加圧ローラに駆動を与えるギアの圧力角を α
- θ 定着ローラの中心と加圧ローラの中心を結んだ直線と前記加圧部材の押圧力発生方向とのなす角

【図1】



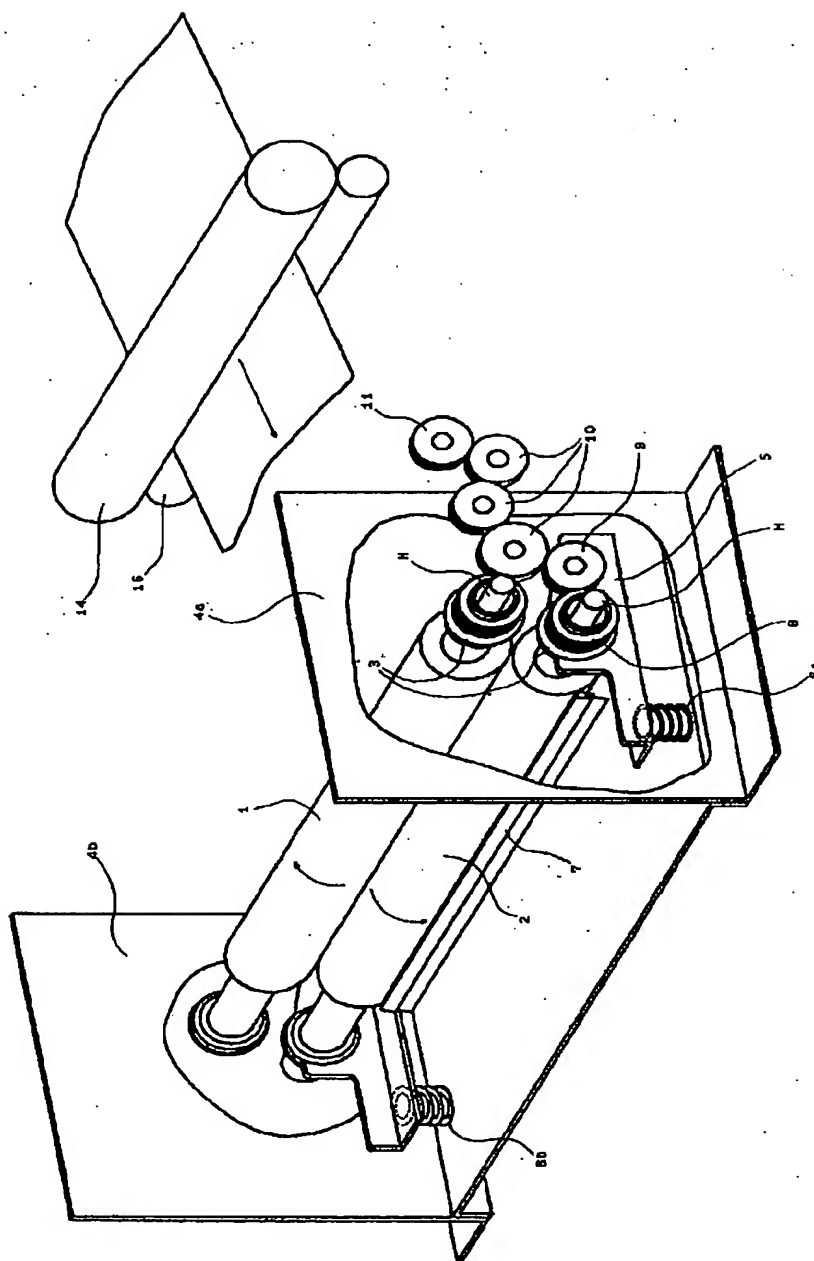
【図5】



(6)

特開平 8-146800

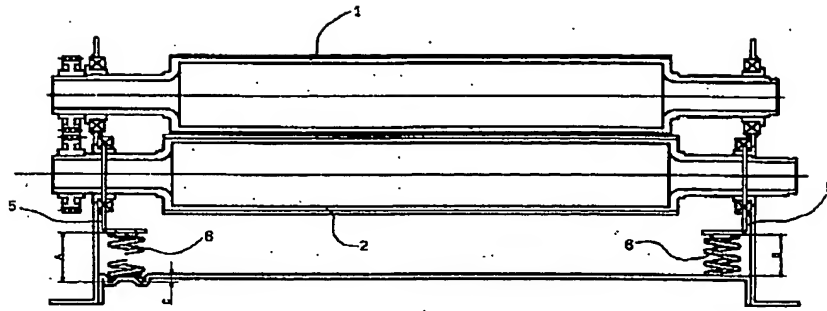
【図2】



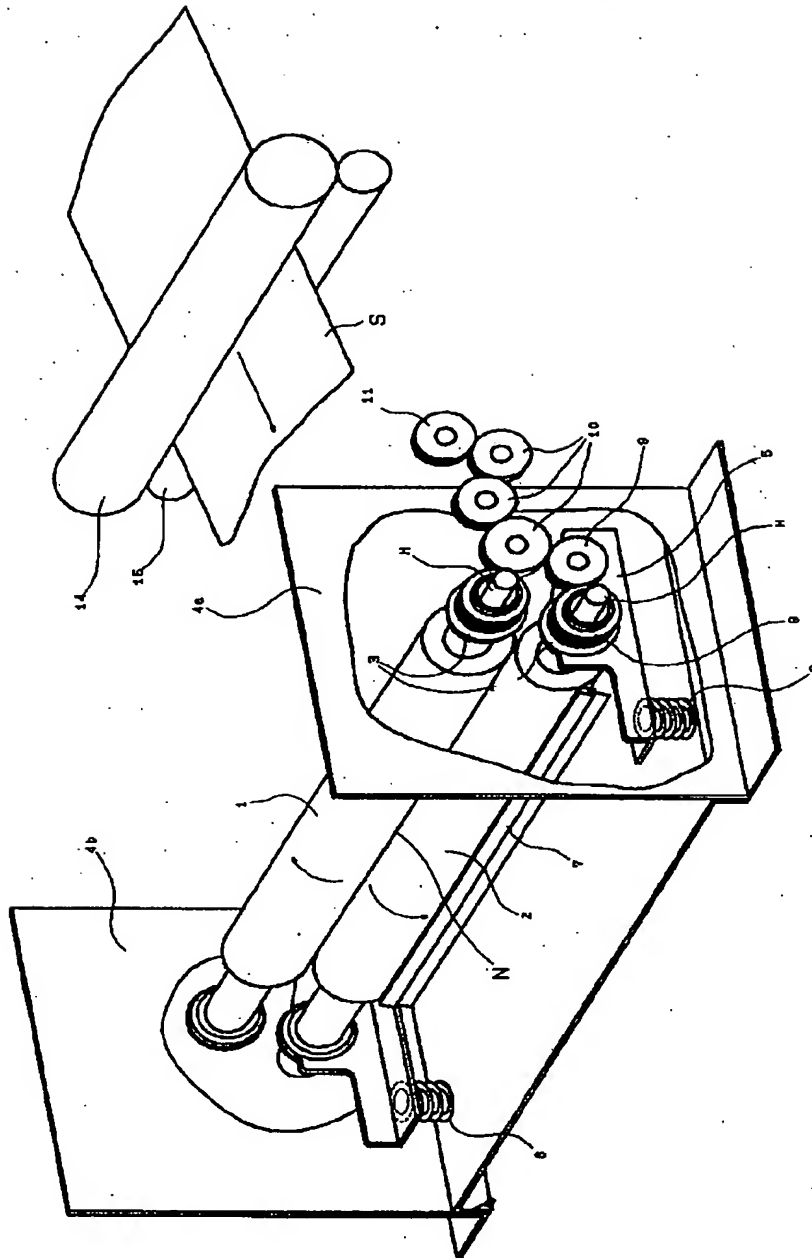
(7)

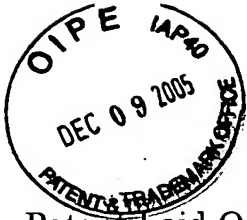
特開平8-146800

【図3】



【図 4】





Patent Laid-Open Publication No. 8-146800

Laid-Open Publication Date: June 7, 1996

Patent Application No. 6-309459

Filing Date: November 21, 1994

Applicant: Canon Inc.

Title of the Invention: Fixing unit

SPECIFICATION

Detailed Description of the Present Invention

[FIELD OF THE INVENTION]

This invention relates to a fixing unit for use in an electrophotographic device, xerography device, or the like.

[DESCRIPTION OF THE PRIOR ART]

Fixing units are widely used in image forming apparatuses such as copiers, laser printers, or the like. In such fixing units, both or either one of the fixing roller and the pressure roller is heated by a heat source, and the pressure roller rotates keeping in press-contact with the fixing roller. When a recording medium is nipped in and fed through the nip section formed between the fixing roller and the pressure roller, the unfixed toner image formed on the recording medium can be fixed into a permanent image.

In such fixing units, due to oblique feeding of the recording medium and/or loop formation in the recording medium, it sometimes occurs, that the image is subject to rubbing. Oblique feeding of the recording medium and/or loop formation in the recording medium arises from non-uniformity in the feed speed across the recording medium, the latter being caused by non-uniformity in the printing ratio of the unfixed toner image, difference in the material of the recording medium, and variation in the load torque of the pressure roller. In

order to prevent the image rubbing, in the fixing units recently used widely, a rotary driving force is applied to both of the fixing roller and the pressure roller or only to the pressure roller for the purpose of feeding the recording medium at a steady speed between the rollers.

Fig. 4 shows one example of conventional fixing unit provided with such a driving arrangement. In this Figure, the reference letter S designates a recording medium; H, a heater employed as a heat source; and the numeral 1, a fixing roller. A pressure roller 2 is held in press-contact with the fixing roller 1, so that the pressure roller 2 moves following the fixing roller 1 or is forced to rotate by the fixing roller 1. Between such a pair of rollers 1 and 2 is formed a contact section N (nip section). When the recording medium carrying the unfixed toner image thereon is fed through the nip section under heating, the unfixed image can be fixed as a permanent image.

Numeral 3 designates bearings for supporting the fixing roller 1 and the pressure roller 2 at the opposite ends thereof; the numerals 4a and 4b, side plates for supporting the fixing roller bearings 3; the numeral 5, arms supported at its opposite ends by the side plates 4a and 4b to support, in turn, the pressure roller 2; the numeral 6, pressure springs functioning as pressure members, which press the arms 5 to thereby force the pressure roller 2 against the fixing roller 1; the numeral 7, a cleaning member for the pressure roller; the numeral 8, a gear mounted on the pressure roller 2; the numeral 9, a gear which rotates about the pivot center of one of the arms 5 concentrically to drive the gear 8; the numeral 10, an idler gear adapted for transmitting the driving force to the gear 9; the numeral 11, a gear mounted on the copier or the laser printer, the gear 11 providing the driving force to the fixing unit; the numeral 14, a photosensitive drum; and the numeral 15, a transfer roller adapted for transferring the toner image being formed on the photosensitive drum 14 onto the recording medium S.

In the above-described arrangement, the recording medium S is fed between the fixing roller 1 and the pressure roller 2 without any non-uniformity in the feed speed, which can arise from non-uniformity in the printing ratio of the

unfixed toner image, difference in the material of the recording medium, and variation in the load torque of the pressure roller. Accordingly, it becomes possible to prevent the inferior fixing and also to prevent the image rubbing, which can be caused by the loop formation in the recording medium S.

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE PRESENT INVENTION]

However, due to the increase in the requirements for high speed printing, there is a tendency in the recent years that such fixing units are increasing in number, which the force of the pressure roller pressing against the fixing roller is increased significantly to maintain the fixing ability of the toner. For attaining the same purpose, the nip section is also designed to have a widest width as possible. These facts lead to the following problems.

For example, in order to achieve the foregoing purposes, as shown in Fig. 5, when a softer and thick material is employed for such an elastic surface layer 12 disposed on the pressure roller 2, the torque required for rotating the pressure roller 2 will necessarily become very large due to increase in the pressing force, and also the driving torque for forcing the pressure roller 2 to rotate will be increased. This will increase the engaging pressure, which occurred when the gear 9 forces the gear 8 to rotate. As a result, the pressure roller 2 will be pressed more strongly against the fixing roller 1 on the drive side compared to the non-drive side thereof. Consequently, the elastic surface layer 12 on the drive side portion of the pressure roller 2 will be compressed to a greater extent than on the non-drive side portion, and therefore difference will appear in the diameter of the pressure roller 2 at the opposite ends thereof. This leads to a problem that some difference appears in the feed speed of the recording medium S at opposite ends of the pressure roller 2.

In other words, when the pressing force by the pressure roller 2 increases, at the compressed portion, the elastic surface layer 12 will raise on each side of the nip section, as shown in Fig. 5. This means that the pressure roller 2 increases in its apparent radius 13, and therefore the feed speed of the recording medium S

increases.

Further, in the arrangement of the conventional device, the pressing forces by the pressure springs 6 are equal in the drive side and the non-drive side, difference in the feed speed of the recording medium S at the opposite end portions of the pressure roller 2 becomes very large, whereby, when the recording medium S being fed through the nip, leading to some rotational motion of the recording medium S toward the non-drive side. As a result, the recording medium S will be fed obliquely and form a very large loop on the non-drive side (hereinafter referred to a one-sided loop), which ultimately will provide the image rubbing to the peripheral components.

The first invention of this application is directed to solve such problems and to provide a fixing unit, wherein oblique feeding of the recording medium as well as formation of the one-sided loop in the recording medium can be prevented with a simple method to eliminate the chance for the image being rubbed.

The second invention of this application is directed to provide such a fixing unit, wherein oblique feeding of the recording medium as well as formation of the one-sided loop in the recording medium can be prevented by surely maintaining the balance of the pressing force at the opposite ends of the pressure roller during rotation thereof, to thereby eliminate the chance for the image being rubbed.

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

According to the first invention of this application, the foregoing object can be achieved by a fixing unit, wherein both or either one of the fixing roller and the pressure roller is heated by a heat source, and a nip section is formed between the fixing roller and the pressure roller, which rotates in press-contact with the fixing roller. When a recording medium is fed through the nip section, the non-fixed toner image formed on the recording medium can be fixed as a permanent image. In this fixing unit, both or either one of the fixing roller and the pressure roller is driven to rotate for feeding the recording medium. The fixing unit comprises arm members each having a pivot center, with respect to the straight line connecting

the centers of rotation of the fixing roller and the pressure roller, on the side from which the recording medium enters the nip section formed between the pair of rollers. The arm members support the pressure roller at the opposite ends thereof and, with the pressing forces applied to the pressure roller by pressure members, force the pressure roller to press against the fixing roller. The fixing unit also includes a rotary member, which rotates about the pivot center of one of the arm members to transmit rotation to the pressure roller. The pressing force, which the pressure members apply to the fixing roller via the pressure roller, is larger on the drive side than on the non-drive side. The drive side is close to the rotary member, which drives the pressure roller to rotate.

Further, according to the second invention of this application, the aforementioned object can be achieved by satisfying the following equation:

$$P1 \cos\theta = P2 \cos\theta - (T/M1 \cos\alpha) M2/L,$$

wherein the driving torque of the pressure roller is expressed by T kgf/mm; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the pressure roller and the fixing roller, and the tangential line at the driving force transmitting portion of the pressure roller is expressed by α ; the distance from the pivot center of each arm member to the associated pressure member is expressed by L_{mm} ; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the fixing roller and the pressure roller, and the line showing the direction of the pressing force by the pressure member is expressed by θ ; the radius of the member for transmitting rotation of the pressure roller is expressed by $M1$; the radius of the member, which rotates about the pivot center of one of the arm members and transmits the rotary driving force to the pressure roller is expressed by $M2$; the pressing force by the pressure spring on the drive side is expressed by $P1$; and the pressing force by the pressure spring on the non-drive side is expressed by $P2$.

[OPERATION]

According to the first invention of this application, at the time when the

pressure roller is in rotation, the engagement pressure occurred when the gears rotating will increase, and accordingly the pressure roller will be pressed against the fixing roller more strongly on the drive side compared to on the non-drive side. Because of this, the surface layer on the pressure roller tends to be compressed to a greater extent at the drive side portion than at the non-drive side portion. However, the force of the pressure members for pressing the pressure roller against the fixing roller is larger on the non-drive side than on the drive side. Therefore, when the pressure roller is rotating, due to the drive torque of the pressure roller, the compression of the surface layer will become almost equal on the drive and non-drive sides, so that any difference will appear in the feed speed of the recording medium at the opposite end portions thereof.

Further, according to the second invention of this application, as in the above-described first invention, by satisfying the following equation, when the pressure roller is in rotation, due to the drive torque of the pressure roller, the pressure balance will become equal on the drive and non-drive sides, so that any difference will appear in the feed speed of the recording medium at the opposite end portions thereof. Therefore, there occurs no rotational motion of the recording medium S toward the non-drive side, and accordingly there is no chance for the recording medium to form a one-sided loop.

$$P_1 \cos\theta = P_2 \cos\theta - (T/M_1 \cos\alpha) M_2 / L,$$

wherein the driving torque of the pressure roller is expressed by T kgf/mm; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the pressure roller and the fixing roller, and the tangential line at the driving force transmitting portion of the pressure roller is expressed by α ; the distance from the pivot center of each arm member to the associated pressure member is expressed by Lmm; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the fixing roller and the pressure roller, and the line showing the direction of the pressing force by the pressure member is expressed by θ ; the radius of the member for transmitting rotation of the pressure roller is expressed by M1; the radius of the member, which rotates about the pivot center of one of the

arm members and transmits the rotary driving force to the pressure roller is expressed by M2; the pressing force by the pressure spring on the drive side is expressed by P1; and the pressing force by the pressure spring on the non-drive side is expressed by P2.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS]

With reference to the appended drawings, several embodiments of this invention will be described below.

First Embodiment

First, referring to Fig. 1, the first embodiment of this invention will be explained. Fig. 1 is a sectional view of the fixing unit according to the first embodiment. Fig. 2 is a partly cut away perspective view of the unit shown in Fig. 1.

In Figs. 1 and 2, the reference letter S designates a recording medium; H, heaters employed as heat sources, and the reference numeral 1, a fixing roller. The fixing roller 1 is press-contact with a pressure roller 2, and they are rotatably driven or to be driven. Between the pair of rollers 1 and 2 is formed a press-contact section N (nip section). Under application of heat, when the recording medium is fed through the nip section, the non-fixed image carried on the recording medium is allowed to fix as a permanent image. The numeral 3 designates bearings adapted for supporting the fixing roller 1 and the pressure roller 2 at the opposite ends thereof; 4a and 4b, side plates for supporting the fixing roller bearings 3; and 5, arms arranged to support the pressure roller 2. The arms 5 are supported by the side plates 4a and 4b and each has a pivot center U which, with respect to the straight line connecting the centers of rotation of the fixing roller 1 and the pressure roller 2, is located on the side where the recording medium is fed between the pair of rollers. Numerals 6a and 6b designate pressure springs functioning as pressure members, which press the arms 5 to thereby force the pressure roller 2 against the fixing roller 1. The spring 6a is disposed on the drive side, whereas the spring 6b is on the non-drive side.

Further, the numeral 7 designates a cleaning member for the pressure roller; 8, a gear mounted on the pressure roller 2; 9, a gear acting as a rotary member arranged to rotate about the pivot center U of one of the arms 5 to drive the gear 8; 10, an idler gear adapted for transmitting driving force to the gear 9; and 11, a gear provided on the copier or the laser printer. The gear 11 provides the driving force for this fixing unit. The numeral 12 designate a surface layer of an elastic material formed on the pressure roller 2; 13, the apparent radius of the pressure roller 2; 14, a photosensitive drum; and 15, a transfer roller adapted for transferring the toner image on the photosensitive drum 14 onto the recording medium S.

In the explanation of the this embodiment, the driving torque of the pressure roller 2 is expressed by T kgf/mm; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the pressure roller 1 and the fixing roller 1 and the tangential line at the driving force transmitting portion of the pressure roller 2 is expressed by α ; the distance from the pivot center of each arm member 5 to the associated pressure spring 6, by L mm; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the fixing roller 1 and the pressure roller 2 and the line showing the direction of the pressing force by the pressure spring 6 is expressed by θ ; the radius of the member adapted for transmitting rotation of the pressure roller 2 is expressed by $M1$; the radius of the member, which rotates about the pivot center of one of the arm members 5 for transmitting rotary driving force to the pressure roller 2 is expressed by $M2$; the pressing force of the pressure spring on the drive side is expressed by $P1$; and the pressing force of the pressure spring on the non-drive side is expressed by $P2$. U represents the pivot center of each arm 5.

Such fixing unit according to this embodiment operates in the following manner. When the gear 11 mounted on the copier or laser printer rotates, the idler gear 10 transmits the driving force to the gear 9 to thereby rotate it about the pivot center U of the arm 5. Then, the gear 8 mounted on the pressure roller 2 rotates.

On the other hand, the pressure roller 2 is supported by the arms 5. These arms 5 are in turn pressed by the pressure springs 6a and 6b to thereby press the pressure roller 2 against the fixing roller 1. In this arrangement, suppose that the pressing force by the pressure spring 6a is expressed by P1 and the pressing force by the pressure spring 6b is expressed by P2, then the pressure spring 6a and 6b should be set so that they satisfy the following equation:

$$P1 \cos\theta = P2 \cos\theta - (T/M1 \cos\alpha) M2/L$$

During rotation of the pressure roller 2, this will equalize the pressure balance between the drive and non-drive sides due to the driving torque T of pressure roller 2, and therefore there will be no difference in the feed speed of the recording medium S on both the drive and non-drive sides thereof. Accordingly, during the time when being pressed and fed through the nip, no rotational motion will occur in the recording medium S toward the non-drive side, which will otherwise form in the recording medium S a one-sided loop. This prevents the occurrence of image rubbing to the peripheral components.

Second Embodiment

Now, with reference to Fig. 3, the second embodiment of this invention will be explained. In Fig. 3, the components similar to those of the first embodiment are designated by like reference letters and numerals, and explanation of such components will be omitted.

Fig. 3 is a side elevation illustrating the arrangement of the fixing unit according to the second embodiment. In this Figure, the numeral 6 designates pressure springs for pressing the associated arms 5, which in turn press the pressure roller 2 against the fixing roller 1. The pressure springs 6 are identical on the drive and non-drive sides. The reference letter K designates the spring constant of the pressure springs 6; A, the mounting length of the pressure spring 6 on the drive side; B, the mounting length of the pressure spring 6 on the non-drive side; and C is A-B. In this arrangement, the value of C should be set so that it satisfies the following equation:

$$C_x K = (T/M_1 \cos \alpha) M_2/L$$

Thus, it becomes possible to employ identical pressure springs 6 on both the drive and non-drive sides. This eliminates, during assembly, the possibility of getting the wrong pressure springs at the drive and non-drive sides, whereby improving the working efficiency of the assembly process.

[EFFECT OF THE INVENTION]

As explained above, according to the first invention of this application, the pressing force by the pressure members, which are adapted for pressing the pressure roller against the fixing roller, is larger on the non-drive side than on the drive side. This makes it possible, when the pressure roller is in rotation, to prevent the recording medium from being fed at difference speeds at the opposite ends thereof. Accordingly, during being fed through the nip, no rotational motion will occur in the recording medium toward the non-drive side, which will otherwise form in the recording medium a one-sided loop. This enables to prevent the image rubbing to the peripheral components.

Further, according to the second invention of this application, as in the above-described first invention, by satisfying the following equation, when the pressure roller is in rotation, due to the drive torque of the pressure roller, the pressure balance will become equal on the drive and non-drive sides, so that any difference will appear in the feed speed of the recording medium at the opposite end portions thereof. Therefore, there occurs no rotational motion of the recording medium S toward the non-drive side, and accordingly there is no chance for the recording medium to form a one-sided loop.

$$P_1 \cos \theta = P_2 \cos \theta - (T/M_1 \cos \alpha) M_2/L$$

wherein the driving torque of the pressure roller is expressed by T kgf/mm; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the pressure roller and the fixing roller, and the tangential line at the driving force transmitting portion of the pressure roller is expressed by α ; the distance from the pivot center of each arm member to the associated pressure member is expressed

by L_{mm} ; the angle formed between the straight line connecting the centers of rotation of the fixing roller and the pressure roller, and the line showing the direction of the pressing force by the pressure member is expressed by θ ; the radius of the member for transmitting rotation of the pressure roller is expressed by M_1 ; the radius of the member, which rotates about the pivot center of one of the arm members and transmits the rotary driving force to the pressure roller is expressed by M_2 ; the pressing force by the pressure spring on the drive side is expressed by P_1 ; and the pressing force by the pressure spring on the non-drive side is expressed by P_2 .

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

Fig. 1 is a sectional view showing a fixing unit according to an embodiment of this invention;

Fig. 2 is a partially cut away perspective view of the fixing unit shown in Fig. 1;

Fig. 3 is a side elevation of the fixing unit according to the second embodiment of this invention;

Fig. 4 is a partially cut away perspective view showing a conventional fixing unit; and

Fig. 5 is a detailed view of the nip section in a conventional fixing unit.

EXPLANATION OF THE NUMERALS

- 1: fixing roller
- 2: pressure roller
- 5: arms (arm members)
- 6: pressure springs (pressure members)
- 9: gear rotating about the pivoting center of one of the arm member (rotary member)
- H: heater (heat source)
- L: distance from the pivoting center of each arm member the associated pressure member

M1: radius of the rotary driving force transmitting member mounted on the pressure roller

M2: radius of the member, which rotates about the pivot center of one of the arm members and transmits the rotary driving force to the pressure roller

N: nip section

P1: pressing force applied to the pressure roller on its driven side

P2: pressing force applied to the pressure roller on its non-driven side

S recording medium

T driving torque

U pivot center of the arm members

α : pressure angle of the gear, which apply the driving force to the pressure roller

θ : angle between the straight line connecting the centers of rotation of the fixing roller and the pressure roller and the line showing the direction of the pressing force by the pressure roller